revient des parties inférieures de l'embryon, par l'intermédiaire des veines iliaques *v*, arrive également à l'oreillette droite, par le tronc de la veine cave inférieure *e*. C'est également dans l'oreillette droite qu'arrive le sang des intestins et du foie, par l'intermédiaire de la veine porte et des veines sus-hépatiques. Le sang veineux, qui arrive dans l'oreillette droite par la veine cave supérieure *q*, a plus de tendance à passer dans le ventricule droit *r* qu'à passer dans l'oreillette gauche, avec le sang qui arrive du placenta, bien qu'il se mêle cependant en partie avec lui. Du ventricule droit *r*, le sang s'engage dans l'artère pulmonaire *s*, qui le transmet dans la crosse de l'aorte par le canal artériel [1]. Le sang veineux, continuant son trajet dans l'aorte descendante *kk*, est en partie reporté au placenta par les artères ombilicales *l*, *l*, pour y subir l'hématose.

Le sang qui arrive du placenta par la *veine* ombilicale est le sang artériel du fœtus ; celui qui y retourne par les *artères* ombilicales est le sang veineux. Il est aisé de voir qu'en aucun point du système vasculaire de l'embryon, le sang artériel ne se trouve à l'état de pureté parfaite. Cependant le sang qui parvient à la tête et aux extrémités supérieures, quoique mélangé dans l'oreillette droite du cœur avec une certaine proportion de sang veineux, est plus hématosé que celui qui se répand dans les extrémités inférieures et dans la partie inférieure du tronc. La tête et les extrémités supérieures, en effet, reçoivent le sang des artères carotides et sous-clavières avant la jonction du canal artériel, tandis que les extrémités inférieures reçoivent le même sang que celui qui est entraîné par les artères ombilicales vers le placenta, pour être soumis à l'hématose. Il en résulte que le développement des parties supérieures l'emporte, au moment de la naissance, sur celui des parties inférieures du corps.

La figure 375 représente l'appareil circulatoire de l'enfant, pendant le dernier mois de la vie intra-utérine : les organes étant en place, l'ensemble du trajet circulatoire ne peut plus être saisi d'un coup d'œil comme dans la figure schématique 374.

§ 413.

Nutrition du fœtus. — Jusqu'au moment où les vaisseaux apparaissent dans l'œuf, celui-ci n'a pas cessé de s'accroître. Son volume a déjà beaucoup augmenté, comparativement à ce qu'il était dans la vésicule de Graaf et dans la trompe. Il n'avait originairement que 1/7 de millimètre, et il a, au moment où les vaisseaux apparaissent, la grosseur d'un petit pois. L'œuf s'est donc assimilé des matériaux plastiques venus du dehors, et ces matériaux, qu'il a puisés dans les trompes et dans l'utérus, au travers de ses enveloppes, ont contribué à augmenter les dimensions de la vésicule blastodermique, ainsi que la masse de blastème accumulée entre les feuillets du blastoderme : blastème aux dépens duquel se forment les premiers rudiments du système nerveux, ceux du cœur et ceux des vaisseaux.

La première nutrition s'opère donc au travers de l'épaisseur des membranes de l'œuf, par voie d'imbibition et d'osmose. L'absorption se trouve favorisée par les appendices ou villosités dont est recouvert le chorion initial.

Quand la première circulation est établie, la nutrition de l'œuf s'opère à l'aide des vaisseaux qui se sont développés. Ces vaisseaux agissent par absorption sur

[1] Une petite partie du sang s'engage dans les poumons par les artères pulmonaires ; mais, jusqu'à la naissance, les poumons ont peu de volume, ainsi que les artères pulmonaires.

les liquides contenus dans la vésicule ombilicale, de la même manière que les veines mésentériques de l'adulte absorbent, au travers de leurs parois, les produits digestifs déposés à la surface intestinale.

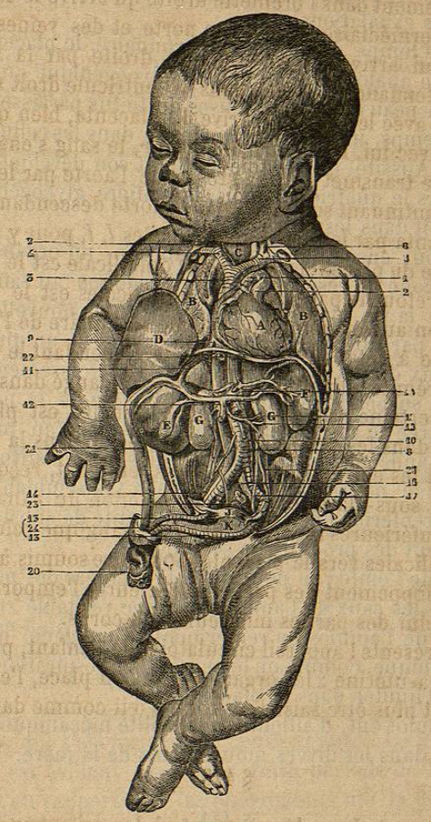

Fig. 375.

A, cœur. — B, B, poumons. — C, corps thyroïde. — D, foie. — E, vésicule biliaire. — F, rate. — G, G, reins. — J, utérus. — K, vessie.

1, aorte à son origine.
2, artère pulmonaire.
3, veine cave supérieure.
4, veine brachio-céphalique droite.
5, veine brachio-céphalique gauche.
6, veine jugulaire interne.
7, carotide primitive droite.
8, aorte abdominale.
9, veine cave inférieure.
10, artères mésentériques.
11, canal veineux.
12, veine porte. — Sa réunion avec la veine splénique et la grande mésentérique.
13, 13, artères ombilicales.
14, artère et veine ovariques droites.
15, tronc cœliaque se détachant de l'aorte.
16, veine iliaque primitive gauche.
17, uretère gauche.
18, veine rénale gauche.
19, artère rénale gauche.
20, cordon ombilical (vaisseaux réunis).
21, veine ombilicale.
22, diaphragme (coupe du).
23, rectum.
24, ouraque.
25, artère ovarique gauche.

Quand la seconde circulation a fait place à la première, les échanges de nutrition s'opèrent par l'intermédiaire du placenta. Les vaisseaux du placenta fœtal, intimement appliqués et mélangés avec les vaisseaux des parois utérines, entretiennent entre le sang maternel et le sang fœtal un contact médiat, d'où résulte une série continue d'échanges. Les parties dissoutes, ainsi que les gaz du sang

de la mère, entrent dans le sang du fœtus et le rendent propre à la nutrition, tandis que les parties devenues impropres à entretenir la vie du fœtus rentrent dans le sang de la mère et s'échappent ensuite, chez elle, par les diverses voies des sécrétions et des exhalations.

Dans les premiers temps de la vie embryonnaire, le placenta du fœtus renferme une substance analogue à la matière glycogénique qu'on trouvera plus tard dans le foie. La peau et les muqueuses du fœtus paraissent aussi contenir, dans les premiers temps, une matière analogue dans les cellules des épidermes et des épithéliums. Aussitôt que le foie a atteint son développement histologique, c'est-à-dire vers le quatrième mois, la matière glycogène se localise dans son tissu et disparaît dans les autres points.

Le *placenta* est tout ensemble, pour l'embryon, un organe de *respiration* et de *nutrition* : un organe de respiration, car il redonne au sang, devenu impropre à l'entretien de la vie, des propriétés vivifiantes nouvelles; un organe de nutrition, car c'est par lui principalement, si ce n'est uniquement, que sont fournis les matériaux du développement et de l'accroissement.

L'embryon étant suspendu au milieu du liquide de la poche amniotique, pendant toute la durée de son développement, et jusqu'au moment de la naissance, on s'est demandé si les eaux de l'amnios ne constitueraient pas pour l'embryon un liquide nourricier. Cela est peu vraisemblable. Le liquide de l'amnios, en effet, renferme une très petite quantité de substances organiques, et il contient souvent des produits de sécrétions [1].

On a cru aussi que l'embryon pouvait, à la manière des poissons, absorber les gaz dissous dans les eaux de l'amnios par une véritable respiration aquatique. Mais les eaux de l'amnios ne renferment ni oxygène, ni air atmosphérique, ni acide carbonique, comme on le pensait. La respiration du fœtus (c'est-à-dire l'hématose) est limitée dans le placenta.

Les eaux de l'amnios ont, d'ailleurs, une utilité mécanique incontestable, en protégeant l'enfant dans les divers mouvements de la mère.

§ 414.

Sécrétions du fœtus. — Les corps de Wolf, dont nous avons précédemment parlé (§ 410), se développent rapidement au commencement de la vie embryonnaire et prennent un développement relativement considérable, eu égard au petit volume de l'embryon. Leur canal excréteur communique avec l'extrémité inférieure du tube digestif, et par conséquent avec la cavité de la vésicule allantoïde qui en constitue pour ainsi dire le réservoir. Plus tard, la portion renflée du pédicule de la vésicule allantoïde, qui doit seule persister et devenir la vessie, se mettra en connexion avec le rein, qui prend peu à peu la place d'une portion des corps de Wolf.

Chez les oiseaux et aussi chez quelques mammifères, la vésicule allantoïde a une plus longue durée que dans l'espèce humaine ; et, à diverses reprises, on

[1] Le liquide amniotique contient, indépendamment de quelques principes salins (Voy. § 505), environ 1 p. 100 d'albumine. M. Schlossberger a trouvé dans les eaux de l'amnios du fœtus de la vache 1 gramme de sucre pour 1,000 grammes de liquide (fœtus de sept à huit semaines). Plus tard, les eaux de l'amnios contiennent de l'urée. Ce liquide renfermait des *cristaux d'urée* chez un fœtus de vache de dix-huit semaines.

a signalé, dans le liquide qu'elle renferme, la présence de l'acide urique; d'où on a tiré la conclusion que le liquide de l'allantoïde est le produit d'une sécrétion des corps de Wolf, sécrétion qui aurait avec la sécrétion urinaire une grande analogie. La manière dont se développe la vésicule allantoïde, laquelle procède réellement de l'embryon (et non, comme la vésicule ombilicale, d'une simple modification du feuillet interne du blastoderme), tend à faire penser, en effet, que le liquide qui la remplit est bien un produit de sécrétion d'origine fœtale.

Le liquide allantoïdien, d'abord transparent, contient une grande quantité d'eau, un peu d'albumine et quelques sels [1]. Il se trouble ensuite, à mesure que la vésicule allantoïde s'atrophie; il devient jaune orangé; on y trouve des grumeaux plus ou moins consistants. Plus tard, il disparaît; les parois de la vésicule s'adossent à la surface interne de l'œuf (Voy. § 408), et son pédicule se transforme en un cordon fibreux.

Le liquide qui s'accumule dans la vésicule allantoïde a des usages mécaniques importants. Il distend la vésicule, et la met bientôt en rapport avec la surface interne de l'œuf, de manière à établir, entre les vaisseaux de l'embryon et ceux de la mère, les communications d'où résulteront le placenta et le cordon ombilical (Voy. § 409). La vésicule allantoïde et le liquide allantoïdien disparaissent quand la connexion vasculaire entre la mère et le fœtus est établie.

Quand la vésicule allantoïde a disparu, quand les reins ont fait place aux corps de Wolf, et quand les uretères, qui se sont développés dans le même temps, ont complété la continuité du système urinaire, la sécrétion urinaire s'établit. L'enfant, suspendu dans le liquide amniotique, émet par l'urètre une certaine proportion d'urine qui se mélange avec les eaux de l'amnios [2].

Dès la fin du troisième mois de la vie intra-utérine, on trouve dans l'intestin les produits de la sécrétion biliaire. A la fin du sixième mois, cette matière, connue sous le nom de *méconium*, est répandue dans toute l'étendue de l'intestin ; la vésicule biliaire, qui s'est formée, en contient aussi. Le foie du fœtus sécrète donc de la bile. Il est évident que, dans cette période de la vie, la sécrétion biliaire n'est point en rapport avec les phénomènes de la digestion intestinale, car le fœtus ne digère point : ses aliments lui arrivent tout préparés par les vaisseaux du cordon, et sont immédiatement portés aux organes par les voies de la circulation. Le foie agit comme le rein : il élimine du sang une partie des matériaux devenus impropres à la nutrition. Le méconium, accumulé dans le gros intestin de l'enfant naissant, est généralement évacué par l'anus, peu après la naissance. Quelquefois cette évacuation se fait en partie pendant la vie intra-utérine, dans les eaux de l'amnios.

Vers le cinquième ou le sixième mois de la vie intra-utérine, le corps du fœtus se couvre d'une substance grasse adhérente à la peau (vernis caséeux). Cette substance, produit des glandes sébacées, est une matière de sécrétion, et non un dépôt des eaux de l'amnios, car on n'observe rien de semblable à la face interne de la membrane amnios. Le vernis caséeux est destiné à faciliter le passage du fœtus par les voies de la génération au moment de l'accouchement.

[1] Le liquide allantoïdien du fœtus de vache renferme, vers la septième ou huitième semaine, 4 grammes de sucre pour 1,000 grammes de liquide (Schlossberger).

[2] Le vice de conformation congénital, consistant dans l'imperforation de l'urètre, est accompagné d'une distension énorme de la vessie et quelquefois de sa rupture.

§ 415.

Mouvements du fœtus. — Les phénomènes de la vie de relation du fœtus sont bornés à des mouvements automatiques. Chez le fœtus, de même que chez l'adulte, les mouvements sont déterminés par la contraction des muscles. Mais, pendant la période embryonnaire, les muscles de la vie animale, de même que les muscles de la vie organique, ne se contractent que par action réflexe (Voy. § 344). C'est vers le milieu du cinquième mois, quand les muscles et les leviers du mouvement ont acquis un certain développement, que la femme sent généralement remuer son enfant.

Quant aux mouvements respiratoires du fœtus, qu'on aurait observés sur les chiens et sur les chats encore contenus dans les membranes et les liquides de l'œuf, ce sont des mouvements passagers et irréguliers, analogues aux mouvements des membres et de tous les autres muscles du corps. Ces mouvements n'ont point pour but d'introduire dans les bronches et dans les poumons les eaux de l'amnios et de les expulser ensuite, car le fœtus ne trouve point dans ce liquide les gaz de la respiration. Nous en dirons autant des mouvements des lèvres et des mouvements de déglutition, qu'on a parfois observés dans les mêmes circonstances : le fœtus ne se nourrit point aux dépens des eaux de l'amnios, mais par l'intermédiaire des vaisseaux du cordon.

La couche musculeuse de l'intestin, des parois de la vessie, etc., éprouve aussi des mouvements pendant la vie intra-utérine. Au moment de la naissance, en effet, le méconium est arrivé à l'extrémité inférieure du tube digestif, et d'un autre côté, une certaine quantité d'urine a été évacuée dans les eaux de l'amnios.

CHAPITRE VII

GESTATION ET LACTATION

§ 416.

L'utérus pendant la grossesse. — De la membrane caduque. — A mesure que l'œuf fixé dans l'utérus se développe, la cavité utérine se développe avec lui. L'excavation du bassin ne peut bientôt plus contenir la matrice, qui s'élève vers la cavité abdominale. Vers la fin du troisième mois, le fond de l'utérus dépasse le niveau du pubis ; au sixième mois, il s'élève jusqu'à l'ombilic ; au neuvième mois enfin, il est parvenu au creux de l'estomac, c'est-à-dire au niveau du côlon transverse.

Pendant que la cavité utérine s'accroît, les parois de l'utérus, qui dans l'état de vacuité ne laissaient que difficilement reconnaître leur nature musculeuse, à l'œil nu tout au moins, deviennent plus distinctement musculaires. Les artères et les veines utérines augmentent de volume, leurs flexuosités deviennent plus nombreuses. La membrane muqueuse surtout se modifie profondément, et finalement, quand l'œuf développé remplit la cavité utérine, cette membrane l'entoure en lui formant une enveloppe, qu'on désigne sous le nom de *membrane caduque*. La membrane muqueuse de l'utérus, transformée en membrane caduque et appliquée sur le chorion de l'œuf, se détache peu à peu de l'utérus et est expulsée au moment de l'accouchement, avec les autres enveloppes de l'œuf dont elle forme la tunique la plus extérieure.

A une époque encore peu éloignée de nous, on croyait que la membrane caduque était une membrane de nouvelle formation, développée à la surface utérine, au moment de la fécondation, par l'intermédiaire d'une sécrétion de lymphe plastique. On croyait que l'œuf fécondé, arrivant dans l'utérus, trouvait cette membrane nouvelle, formant alors dans la cavité utérine une sorte de sac sans ouverture ; on supposait que l'œuf la refoulait et s'en coiffait ; d'où formation d'une caduque soulevée par l'œuf, ou *caduque réfléchie*. Cette caduque réfléchie, refoulée de plus en plus par le développement de l'œuf vers le feuillet de la caduque appliqué à la paroi de l'utérus (*caduque directe*), finissait, disait-on, par se fondre avec ce feuillet, pour n'en plus former qu'un seul. On supposait que ces deux feuillets, réunis par fusion, enveloppaient l'œuf sur tous les points par lesquels l'œuf n'adhérait point à l'utérus. On admettait encore que, par suite d'une sécrétion plastique secondaire, il se formait entre la paroi utérine et l'œuf (dans le point correspondant à l'insertion de l'œuf) une *caduque tardive*, qui venait compléter l'enveloppe de l'œuf.

Aujourd'hui, de nombreuses observations faites à toutes les périodes du développement ont clairement démontré que la membrane caduque n'est autre que l'épithélium de la muqueuse utérine qui prolifère à chaque grossesse, se détache, s'échappe au dehors avec les enveloppes de l'œuf, et se reproduit.

Rappelons que la membrane muqueuse de l'utérus est essentiellement composée par un épithélium cylindrique vibratile presque directement appliqué sur l'élément musculaire dont il n'est séparé que par un substratum conjonctif de peu d'épaisseur. Les glandes ou tubes (de $0^{mm},1$ de diamètre) qu'elle contient en grand nombre sont également constituées par un revêtement épithélial appliqué presque directement sur l'élément musculaire, et d'un réseau vasculaire très abondant. Rappelons encore que ces divers épithéliums muqueux et glandulaires qui prolifèrent avec tant d'abondance pendant la gestation, sont à chaque période menstruelle soumis à une mue périodique.

Tandis que l'ovule fécondé parcourt la trompe, l'épithélium utérin acquiert une sorte de vitalité nouvelle, forme de vastes bourgeons et s'hypertrophie. L'œuf, en arrivant dans l'utérus, trouve la cavité de cet organe à peu près effacée par la muqueuse tuméfiée; il se fixe dans une des anfractuosités de cette membrane et en un point généralement voisin de la trompe. Il est rare que l'ovule descende dans la cavité utérine, jusque dans le voisinage du col de l'utérus, avant de se fixer[1].

Pendant que les villosités du chorion (Voy. § 408) établissent les premières connexions de l'œuf avec l'utérus, la muqueuse se soulève autour de l'œuf, et lui forme d'abord un chaton. Puis l'œuf est bientôt complètement entouré par

[1] Lorsque cela a lieu, les liens vasculaires que l'embryon contractera plus tard avec sa mère peuvent s'étendre sur le col de l'utérus, et donner lieu à une implantation vicieuse du placenta. Cette implantation, quand elle existe, donne lieu à des hémorrhagies graves, qui compliquent la grossesse et l'accouchement.